

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

EAH 222/3 - ASAS MEKANIK BENDALIR

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut arahan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Bagi setiap kuantiti fizikal berikut, berikan dimensi dan unit SI:

- tegasan ricih;
- tekanan;
- pecutan;
- kuasa;
- tenaga.

(5 markah)

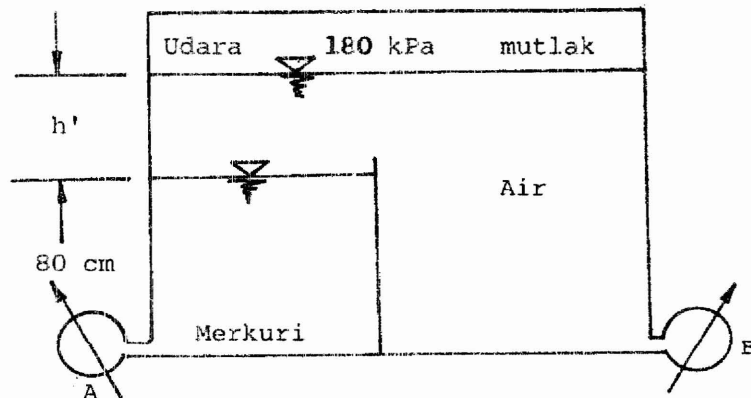
(b) Agihan laju bagi satu aliran lamina antara dua plat yang selari dan tetap diberikan oleh:

$$\frac{U}{U_{\max}} = 1 - \left(\frac{2y}{h} \right)^2$$

di mana h adalah jarak antara kedua-dua plat dan asalan koordinat terletak di tengah antara plat-plat tersebut. Pertimbangkan aliran air pada 15°C dengan halaju maksimum 0.05 m/s dan $h = 5 \text{ mm}$. Kirakan tegasan ricih ke atas plat bawah. Diberi $\mu = 1.2 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$.

(5 markah)

(c) Tolok A dalam Gambarajah 1 memberikan bacaan 300 kPa mutlak. Apakah ketinggian air 'h' dalam sentimeter? $SG_{\text{merkuri}} = 13.6$, berat tentu udara = 11.8 N/m^3 .

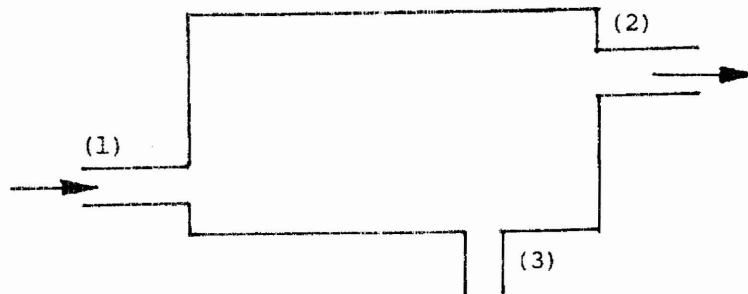


Gambarajah 1

(5 markah)

...3/-

1. (d) Air mengalir mantap melalui satu kotak di tiga keratan rentas dalam Gambarajah 2. Keratan rentas 1 mempunyai garispusat 7.5cm dan aliran masuk adalah $0.028\text{m}^3/\text{s}$, keratan rentas 2 mempunyai garispusat 5.0cm dan aliran keluar dengan halaju 9.1 m/s . Kira purata halaju di keratan rentas 3 jika $D_3 = 2.5\text{ cm}$.



Gambarajah 2

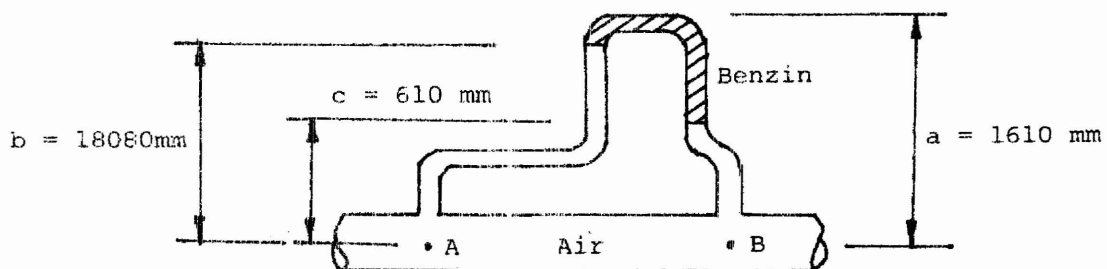
(5 markah)

2. (a) Data berikut merujuk kepada satu bendalir yang mengalami ricihan pada suhu malar. Kirakan kelikatan dinamik. Adakah ianya bendalir Newtonian?

$du/dy\ (\text{s}^{-1})$	0	0.2	0.4	0.6	0.8
$\tau_o\ (\text{N/m}^2)$	0	1	1.9	3.1	4.0

(5 markah)

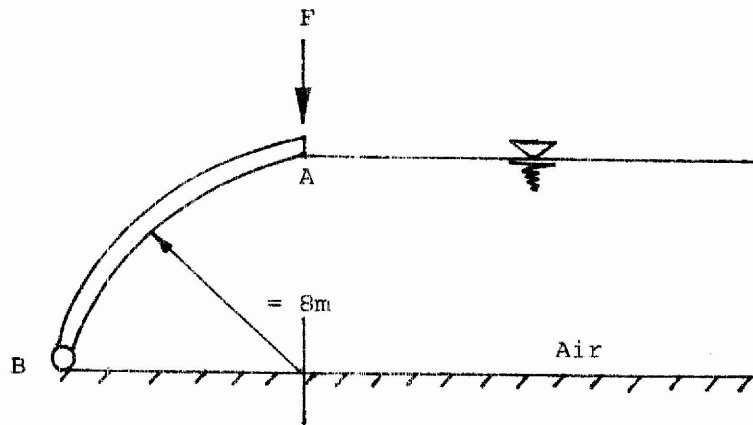
- (b) Kirakan perbezaan tekanan antara titik-titik A dan B dalam Gambarajah 3.



Gambarajah 3

(5 markah)

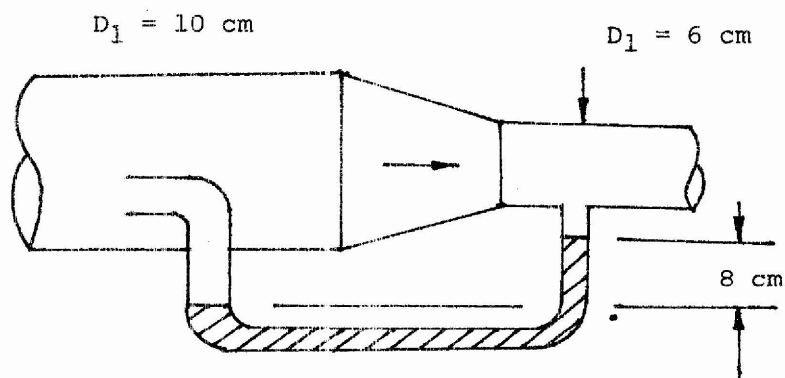
2. (c) Pintu AB dalam Gambarajah 4 adalah satu suku bulatan dengan lebar 10m dan diengsel pada titik B. Kirakan daya F untuk memastikan pintu itu tidak terbuka. Abaikan berat pintu.



Gambarajah 4

(10 markah)

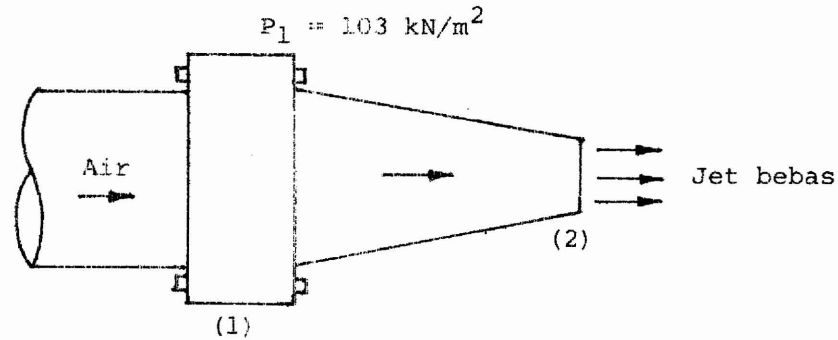
3. (a) Dalam Gambarajah 5, bendalir yang mengalir adalah udara ($\gamma = 12 \text{ N/m}^3$) dan bendalir Manometer adalah minyak merah meriam, SG = 0.827. Dengan mengandaikan tiada kehilangan turus, kira kadar aliran isipadu dalam m^3/s .



Gambarajah 5

(5 markah)

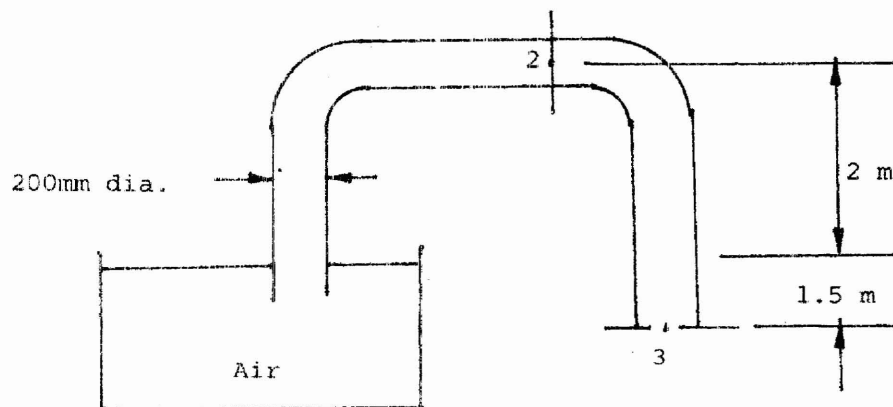
3. (b) Muncung pada kedudukan mendatar dalam Gambarajah 6 mempunyai $D_1 = 20$ cm dan $D_2 = 10$ cm. Tekanan masuk $P_1 = 345$ kN/m² mutlak dan halaju keluar $V_2 = 22$ m/s. Kirakan daya yang dikenakan terhadap bebibir untuk memegang muncung. Andaikan aliran mantap dan tak mampat.



Gambarajah 6

(7 markah)

- (c) Sifon dalam Gambarajah 7 dipenuhi air dan meluahkan 0.15 m³/s. Kira tekanan tolok di titik 2 jika dua pertiga dari kehilangan turus berlaku antara titik 1 dan 2.



Gambarajah 7

(8 markah)

...6/-

4. (a) Dengan berbantuan sebuah kon, terangkan tiga syarat yang sebuah jasad pejal boleh berada dalam keadaan stabil. (3 markah)
- (b) Takrifkan istilah metapusat. (2 markah)
- (c) Buktikan yang kestabilan jasad terapung bergantung kepada lokasi metapusat. (5 markah)
- (d) (i) Sebuah boya silinder bergaris pusat 1.5 m dan 2.0 m tinggi mempunyai jisim seberat 1 ton. Buktikan yang ianya tidak stabil apabila diletakkan dalam cecair yang ketumpatannya ialah 1500 kg/m^3 .

$$\left(I = \frac{\pi R^4}{4} \right)$$

(5 markah)

- (ii) Satu rantai diikat untuk memastikan yang boya terapung secara menegak. Peroleh tegangan pada rantai apabila pusat graviti boya ialah 1.0 m daripada dasarnya.

(5 markah)

5. (a) Nyatakan TIGA (3) hukum pergerakan Newton. (3 markah)

- (b) Buktikan:

- (i) Daya yang dikenakan oleh jet bendalir yang menghentam plet pegun ialah;

$$F = \rho a v^2$$

- (ii) Daya jet bendalir yang menghentam plet bergerak ialah $F = \rho a (v - u)^2$

iaitu $F = \text{daya}$

$\rho = \text{ketumpatan cecair}$

$a = \text{keratan rentas jet}$

$v = \text{halaju awal jet}$

$u = \text{halaju akhir jet}$

(8 markah)

5. (c) Jika jet air bergaris pusat 25 cm menghentam secara normal pada plet rata pada 0.5 m/s, apabila kadar alirnya ialah 0.15 m³/s, peroleh;

- (a) daya yang dikenakan
- (b) kerja berlaku per saat
- (c) kecekapan

andaikan $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

(9 markah)

6. (a) Buktikan dari prinsip pertama aliran yang mengalir melalui sebuah takuk sebagaimana dalam Rajah (8) ialah;

$$Q = \frac{2}{3} C_d b (H_1^{3/2} - H_2^{3/2}) \quad (5 \text{ markah})$$

- (b) Bincangkan kepentingan parameter C_d . (5 markah)

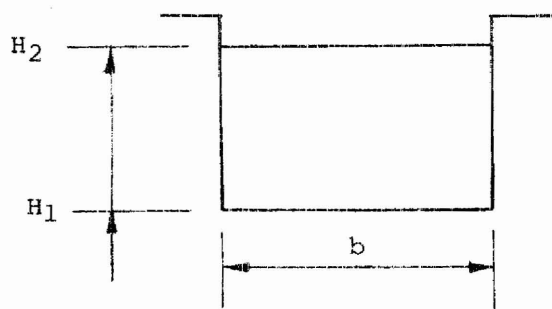
- (c) Jika takuk itu dicondongkan pada sudut β sebagaimana dalam rajah (b), buktikan untuk aliran yang halaju kemasukan V_a ,

$$Q = \frac{2}{3} C_d \sqrt{2g} \frac{b}{\cos \beta} \left[\left(H_1 + \alpha \frac{V_a^2}{2g} \right)^{3/2} - \left(H_2 + \alpha \frac{V_a^2}{2g} \right)^{3/2} \right]$$

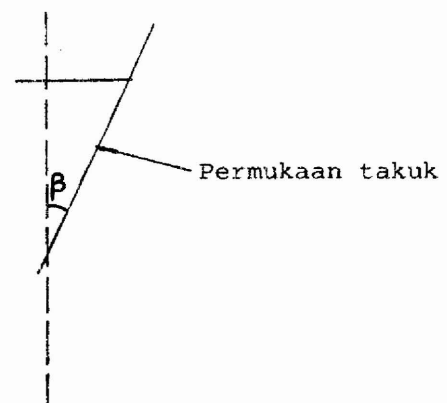
iaitu α ialah faktor pembetulan tenaga.

(7 markah)

- (d) Peroleh kadar alir takuk condong apabila pekali kadar alir ialah 0.6, lebar 0.5 m turus air maksima 3.0 m, turus air minima 1.0 m dan halaju kemasukan 2.0 m/s.



Rajah 8(a)



Rajah 8(b)

(3 markah)

ooo000ooo